

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 2 3 日

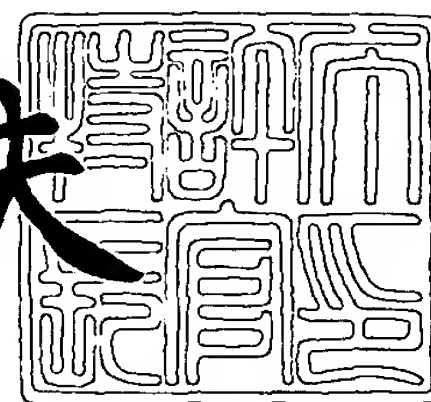
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 4 4 3 1 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 4 3 1 4]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2 0 0 3 年 8 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 8 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140203

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/69

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 大川 耕一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 田中 晋也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

 【氏名】 中村 武宏

【特許出願人】

 【識別番号】 392026693

 【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

 【識別番号】 100083806

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 秀和

 【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指向性ビーム送受信対応の第 1 の基地局と、指向性ビーム送受信非対応の第 2 の基地局と、指向性ビーム受信対応の第 1 の移動局と、指向性ビーム受信非対応の第 2 の移動局とを含む無線通信システムであって、

前記第 1 の基地局は、

パイロットシンボルが挿入された個別チャネルを送信する個別チャネル送信部と、

前記個別チャネルのフォーマットを生成する個別チャネル用フォーマット生成部とを具備し、

前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットとを変更することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 前記第 1 の基地局は、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送信方法を前記第 1 の移動局に通知する下りリンク送信方法通知部を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】 前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局は、指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを示す受信機能を前記第 1 の基地局に通知する受信機能通知部を具備することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、前記個別チャネルの伝送レートに応じて、該個別チャネルのフォーマットを変更することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することを特徴とする請求項 1 に記載の

無線通信システム。

【請求項 6】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】 前記第 1 の移動局が複数の前記第 1 の基地局との間でハンドオーバ通信を行っている場合で、かつ、該第 1 の移動局に対して指向性ビームで前記個別チャネルを送信する該第 1 の基地局の数が所定数以上になった場合に、

前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで送信される該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】 前記第 1 の移動局は、

パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うチャネル推定部と、

前記下りリンク送信方法に応じて、前記個別チャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うかを切り替えるチャネル切り替え部とを具備することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 9】 指向性ビーム受信対応の第 1 の移動局が、指向性ビーム送受信対応の第 1 の基地局に対して、指向性ビーム受信対応である旨を示す受信機能を通知する工程 A と、

前記第 1 の基地局が、指向性ビームで送信する場合の個別チャネルのフォーマットを変更する工程 B と、

前記第 1 の基地局が、下りリンクで指向性ビーム送信を用いる旨を示す下りリンク送信方法を前記第 1 の移動局に通知する工程 C と、

前記第 1 の基地局が、前記第 1 の移動局に対して指向性ビームで前記個別チャネルを送信する工程 D と、

前記第 1 の移動局が、前記下りリンク送信方法に応じて、前記個別チャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行う工程 E とを有す

ることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 1 0】 前記工程 A において、指向性ビーム受信非対応の第 2 の移動局が、前記第 1 の基地局に対して、指向性ビーム受信非対応である旨を示す受信機能を通知し、

前記工程 C において、前記第 1 の基地局が、下りリンクにおいて無指向性ビーム送信を用いる旨を示す下りリンク送信方法を前記第 2 の移動局に通知し、

前記工程 D において、前記第 1 の基地局が、無指向性ビームで共通パイロットチャネルを前記第 2 の移動局に対して送信し、

前記工程 E において、前記第 2 の移動局が、前記共通パイロットチャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 1】 前記工程 B において、前記第 1 の基地局が、前記個別チャネルの伝送レートに応じて、該個別チャネルのフォーマットを変更することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 2】 前記工程 B において、前記第 1 の基地局が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 3】 前記工程 B において、前記第 1 の基地局が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信方法。

【請求項 1 4】 パイロットシンボルが挿入された個別チャネルを送信する個別チャネル送信部と、

前記個別チャネルのフォーマットを生成する個別チャネル用フォーマット生成部とを具備する基地局であって、

前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットとを変更することを特徴とする基地局。

【請求項 1 5】 下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送信方法を移動局に通知する下りリンク送信方法通知部を具備することを特徴とする請求項 1 4 に記載の基地局。

【請求項 1 6】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、前記個別チャネルの伝送レートに応じて、該個別チャネルのフォーマットを変更することを特徴とする請求項 1 4 に記載の基地局。

【請求項 1 7】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することを特徴とする請求項 1 4 に記載の基地局。

【請求項 1 8】 前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することを特徴とする請求項 1 4 に記載の基地局。

【請求項 1 9】 移動局が複数の基地局との間でハンドオーバー通信を行っている場合で、かつ、該移動局に対して指向性ビームで前記個別チャネルを送信する該基地局の数が所定数以上になった場合に、

前記個別チャネル用フォーマット生成部は、指向性ビームで送信される該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することを特徴とする請求項 1 4 に記載の基地局。

【請求項 2 0】 パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うチャネル推定部と、

下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送信方法を基地局から受信する下りリンク送信方法受信部と、

前記下りリンク送信方法に応じて、個別チャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うかを切り替えるチャネル切り替え部とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項 2 1】 指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを

示す受信機能を前記基地局に通知する受信機能通知部を具備することを特徴とする請求項 2 0 に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システム、無線通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局に関する。特に、本発明は、スペクトラム拡散を用いた符号分割多元接続 (CDMA: Code Division Multiple Access) 方式及びセルラ構成を用いた無線通信システム等に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、複数の移動局が、同一の周波数帯を用いて無線通信を行う DS-CDMA (Direct Sequence) 方式が知られている。DS-CDMA 方式では、各移動局の識別が拡散符号によって行われ、かかる拡散符号として Gold 符号のような直交符号が用いられる。

【0 0 0 3】

DS-CDMA 方式では、受信側 (基地局) において、特定の移動局からの信号を逆拡散する過程で、他の移動局の干渉信号電力が、平均すると「他の移動局の送信信号電力」÷「拡散率 (PG: Processing Gain)」になるが、特に、上り無線リンク非同期環境下では、基地局における各移動局からの信号は、独立のフェージングによる瞬時変動や短区間変動や距離変動を受ける。

【0 0 0 4】

したがって、基地局における各移動局からの信号が、所要の受信品質を満足するためには、基地局において、受信信号 (特定の移動局からの信号) 電力対干渉信号 (他の移動局からの信号) 電力比 (SIR: Signal to Interference Power Ratio) を一定にする送信電力制御を行う必要がある。

【0 0 0 5】

しかしながら、従来の DS-CDMA 方式では、上述の送信電力制御が完全で

あって、基地局における S I R が一定になることを保証されたとしても、マルチパス環境下においては、上述の拡散符号が完全に直交することではなく、他の移動局の干渉信号電力（平均すると「他の移動局の送信信号電力」÷「拡散率」の電力）からの影響（相互相関）を受けるといった問題点があった。

【 0 0 0 6 】

すなわち、従来の D S - C D M A 方式では、マルチパス環境下において、同一の周波数帯で無線通信を行う移動局数が増加するに従って、干渉信号電力レベルが増加して、1セル当たりの通信容量が低減するという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

かかる問題点を解決するために、他の移動局の干渉信号電力からの影響を低減する干渉キャンセル技術が知られている。

【 0 0 0 8 】

かかる干渉キャンセル技術として、適応アンテナアレイダイバーシチ技術が知られている。適応アンテナアレイダイバーシチ技術は、複数のアンテナの各々で受信した信号に対して適当な重み付け合成を行うことによって指向性ビーム送受信を実現し、他の移動局からの干渉電力を低減するものである。

【 0 0 0 9 】

例えば、適応アンテナアレイダイバーシチ技術の一種として、文献「P i l o t s y m b o l - a s s i s t e d d e c i s i o n - d i r e c t e d c o h e r e n t a d a p t i v e a r r a y d i v e r s i t y f o r D S - C D M A m o b i l e r a d i o r e v e r s e l i n k (S. T a n a k a, M. S a w a h a s h i 及び F. A d a c h i 著：I E E E T r a n s . F u n d a m e n t a l s , v o l . E 8 0 - A , p p . 2 4 4 5 - 2 4 5 4 , D e c . 1 9 9 7 .)」には、パイロットシンボルを用いたコヒーレント「適応アンテナアレイダイバーシチ (C A A A D : C o h e r e n t A d a p t i v e A n t e n n a A r r a y) 受信方式」が提案されている。

【 0 0 1 0 】

図 1 2 を参照して、C A A A D 受信方式について簡潔に説明する。

【0 0 1 1】

第1に、C A A A D受信方式が適用されている基地局は、M個のアンテナ1 0 1 1乃至1 0 1 Mにおいて、移動局から送信された信号を受信する。

【0 0 1 2】

第2に、当該基地局は、アンテナ1 0 1 mとR F無線部1 0 2とマッチドフィルタ1 0 3 mとを通過して逆拡散された信号 $y_{k,m,l}$ に対して、重み係数制御部1 0 4により提供された重み係数（アンテナウエイト値） w （ $w = w_1, w_2, \dots, w_M$ ）を乗算して、加算部1 0 5において合成する。ここで、 $y_{k,m,l}$ は、アンテナ1 0 1 m（ $m = 1, 2, \dots, M$ ）によって受信された移動局# kとの間のパス# 1上の信号を逆拡散したものである。また、合成された信号 $z_{k,l}$ は、以下の式で表される。

【0 0 1 3】

【数1】

$$z_{k,l} = \sum_{m=1}^M y_{k,m,l} \cdot w_m$$

第3に、当該基地局は、位相変動推定部1 0 6において、移動局から送信された信号に周期的に挿入されている既知のパイロットシンボルを用いて位相変動推定を行い、位相変動推定値を求める。そして、当該基地局は、位相変動補償部1 0 7において、位相変動推定部1 0 6により求められた位相変動推定値

【数2】

$$\hat{\xi}_{k,l}$$

を用いて、合成された信号 $z_{k,l}$ に対して、位相変動補償を施した後、R a k e合成する。ここで、R a k e合成された信号 z_k は、以下の式で表される。

【0 0 1 4】

【数 3】

$$z_k = \sum_{l=1}^L z_{k,l} \cdot \xi_{k,l}^*$$

第 4 に、当該基地局は、識別判定部 1 0 8 において、R a k e 合成された信号 z_k について位相識別判定を施した後、送信データを再生して出力する。

【0 0 1 5】

そして、当該基地局は、推定位相変動乗算部 1 0 9 において、上述の位相変動推定値と、位相変動補償後の信号と位相識別判定後の信号との差である誤差信号とを用いて誤差ベクトルを算出する。

【0 0 1 6】

重み係数制御部 1 0 4 は、上述の誤差信号が最小となるように、誤差ベクトルとマッチドフィルタ 1 0 3₁ 乃至 1 0 3_M の出力信号とを用いて、移動局から送信された信号を構成するシンボルごとに重み係数 w を更新する。ここで、更新アルゴリズムとしては、LMS (L e a s t M e a n S q u a r e) や RLS (R e c u r s i v e L e a s t S q u a r e) アルゴリズムが用いられる。

【0 0 1 7】

なお、当該基地局は、希望波信号電力対干渉信号電力測定回路 1 1 0 において、参照 S I R レベルと上述の合成された信号 $z_{k,1}$ より求められた受信 S I R レベルとを比較して、移動局に対する送信電力制御信号を生成する。

【0 0 1 8】

この結果、C A A A D 受信方式が適用されている基地局は、移動局ごとに、個別に指向性ビームを形成して受信することにより、他の移動局からの干渉信号電力を低減することができる。

【0 0 1 9】

また、文献「A d a p t i v e a n t e n n a a r r a y t r a n s m i t d i v e r s i t y i n F D D f o r w a r d l i n k f o r W C D M A a n d b r o a d b a n d p a c k e t w i r e l e s s

access (H. Taoka, S. Tanaka, T. Ihara 及び M. Sawahashi 著: IEEE Wireless Communications, pp.2-10, April, 2002.)」には、下りリンクにおいて、上りリンクで形成したビームパターンに、無線伝送路で生じる振幅変動及び位相変動の補償を行った後、指向性ビーム送信を行う「適応アンテナアレイ送信法」が提案されている。

【0020】

図13に、かかる方法を用いた場合のDS-CDMA方式における下りリンクのチャンネル構成の一例を示す。

【0021】

DS-CDMA方式における下りリンクのチャンネルには、図13に示すように、共通パイロットチャンネルと個別チャンネルとが含まれる。ここで、共通パイロットチャンネルには、1スロット全体においてパイロットシンボルが時間多重されており、個別チャンネルには、1スロット当たり N_D 個のデータシンボルと N_P 個のパイロットシンボルが時間多重されている。

【0022】

また、図14(a)に、DS-CDMA方式における低速レート用個別チャンネルのフォーマットの一例を示し、図14(b)に、DS-CDMA方式における高速レート用個別チャンネルのフォーマットの一例を示す。

【0023】

図14(a)に示すように、低速レート用個別チャンネルには、1スロット当たり N_{L_D} 個のデータシンボルに周期的に N_{L_P} 個のパイロットシンボルが挿入されている。また、図14(b)に示すように、高速レート用個別チャンネルには、1スロット当たり N_{H_D} 個($N_{H_D} > N_{L_D}$)のデータシンボルに周期的に N_{L_P} 個($N_{H_P} > N_{L_P}$)のパイロットシンボルが挿入されている。

【0024】

一般に、無線通信システムにおいて基地局が指向性ビーム送信を適用しない場合には、移動局は、無線伝送路上で生じるフェージングに起因するチャンネル変動(位相変動や振幅変動等)の影響を補償するために、無指向性ビームパターンで

送信される共通パイロットチャネル内のパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行う。

【 0 0 2 5 】

一方、無線通信システムにおいて基地局が指向性ビーム送信を適用する場合には、基地局は、希望信号方向に指向性ビームを形成することにより、指向性ビームで個別チャネルを送信する。

【 0 0 2 6 】

具体的には、図 1 5 に示すように、基地局 1 0 は、アンテナ 1 0 1 を介して、移動局 3 0 # 1 に対して、移動局 3 0 # 1 用の送信ビームパターン（実線）で個別チャネルを送信し、移動局 3 0 # 2 に対して、移動局 3 0 # 2 用の送信ビームパターン（点線）で個別チャネルを送信する。

【 0 0 2 7 】

かかる場合、無指向性ビーム送信される共通パイロットチャネルと指向性ビーム送信される個別チャネルとの間で、基地局から移動局への無線伝送路（パス）における電力遅延プロファイルが異なり、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルをチャネル推定に用いることができないため、個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行う必要がある。

【 0 0 2 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の干渉キャンセル技術では、上述のように、個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定を行う場合、個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルは、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルと比較して電力が小さいため、チャネル推定の精度が劣化してしまうという問題点があった。

【 0 0 2 9 】

また、低速レート用個別チャネルでは、高速レート用個別チャネルと比較して、1 スロット当たりのシンボル数が少ないことから、個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルに割り当てられる電力が小さく、雑音や干渉信号電力の

平均化効果が小さいため、個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度が劣化し、下りリンク容量が劣化してしまうという問題点があった。

【0 0 3 0】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、基地局において、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に、当該個別チャネルのフォーマットを変更することによって、移動局におけるチャネル推定の精度を向上して、下りリンク容量を増大させることを可能とする無線通信システム、無線通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局を提供することを目的とする。

【0 0 3 1】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の特徴は、指向性ビーム送受信対応の第 1 の基地局と、指向性ビーム送受信非対応の第 2 の基地局と、指向性ビーム受信対応の第 1 の移動局と、指向性ビーム受信非対応の第 2 の移動局とを含む無線通信システムであって、前記第 1 の基地局が、パイロットシンボルが挿入された個別チャネルを送信する個別チャネル送信部と、前記個別チャネルのフォーマットを生成する個別チャネル用フォーマット生成部とを具備し、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットとを変更することを要旨とする。

【0 0 3 2】

かかる発明によれば、個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで送信する場合の個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の個別チャネルのフォーマットとを変更するため、基地局が指向性ビーム送受信を適用する場合における個別チャネルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【0 0 3 3】

本発明の第 1 の特徴において、前記第 1 の基地局が、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送

信方法を前記第 1 の移動局に通知する下りリンク送信方法通知部を具備することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

かかる発明によれば、下りリンク送信方法通知部が、下りリンク送信方法を通知するため、指向性ビーム受信対応の第 1 の移動局が、下りリンクにおいて指向性ビーム送信が用いられるか又は無指向性ビーム送信を用いられるかを事前に把握することができる。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 の特徴において、前記第 1 の移動局及び前記第 2 の移動局が、指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを示す受信機能を前記第 1 の基地局に通知する受信機能通知部を具備することが好ましい。

【 0 0 3 6 】

かかる発明によれば、受信機能通知部が、各移動局の受信機能を第 1 の基地局に通知するため、第 1 の基地局は、各移動局に対して、指向性ビーム送信を行うべきか又は無指向性ビーム送信を行うべきかを判断することができる。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 1 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、前記個別チャネルの伝送レートに応じて、該個別チャネルのフォーマットを変更することが好ましい。

【 0 0 3 8 】

かかる発明によれば、個別チャネル用フォーマット生成部が、個別チャネルの伝送レートに応じて個別チャネルのフォーマットを変更するため、低速レート用個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【 0 0 3 9 】

本発明の第 1 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することが好ましい。

【 0 0 4 0 】

かかる発明によれば、個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの数を増大するため、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルと比較して電力が小さい個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【 0 0 4 1 】

本発明の第 1 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することが好ましい。

【 0 0 4 2 】

かかる発明によれば、個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの電力を増大するため、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルと比較して電力が小さい個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 1 の特徴において、前記第 1 の移動局が複数の前記第 1 の基地局との間でハンドオーバ通信を行っている場合で、かつ、該第 1 の移動局に対して指向性ビームで前記個別チャネルを送信する該第 1 の基地局の数が所定数以上になった場合に、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで送信される該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することが好ましい。

【 0 0 4 4 】

本発明の第 1 の特徴において、前記第 1 の移動局が、パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うチャネル推定部と、前記下りリンク送信方法に応じて、前記個別チャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うかを切り替えるチャネル切り替え部とを具備することが好ましい。

【 0 0 4 5 】

本発明の第 2 の特徴は、指向性ビーム受信対応の第 1 の移動局が、指向性ビーム送受信対応の第 1 の基地局に対して、指向性ビーム受信対応である旨を示す受信機能を通知する工程 A と、前記第 1 の基地局が、指向性ビームで送信する場合の個別チャンネルのフォーマットを変更する工程 B と、前記第 1 の基地局が、下りリンクで指向性ビーム送信を用いる旨を示す下りリンク送信方法を前記第 1 の移動局に通知する工程 C と、前記第 1 の基地局が、前記第 1 の移動局に対して指向性ビームで前記個別チャンネルを送信する工程 D と、前記第 1 の移動局が、前記下りリンク送信方法に応じて、前記個別チャンネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いてチャンネル推定を行う工程 E とを有することを要旨とする。

【 0 0 4 6 】

本発明の第 2 の特徴において、前記工程 A で、指向性ビーム受信非対応の第 2 の移動局が、前記第 1 の基地局に対して、指向性ビーム受信非対応である旨を示す受信機能を通知し、前記工程 C で、前記第 1 の基地局が、下りリンクにおいて無指向性ビーム送信を用いる旨を示す下りリンク送信方法を前記第 2 の移動局に通知し、前記工程 D で、前記第 1 の基地局が、無指向性ビームで共通パイロットチャンネルを前記第 2 の移動局に対して送信し、前記工程 E で、前記第 2 の移動局が、前記共通パイロットチャンネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いてチャンネル推定を行うことが好ましい。

【 0 0 4 7 】

本発明の第 2 の特徴において、前記工程 B で、前記第 1 の基地局が、前記個別チャンネルの伝送レートに応じて、該個別チャンネルのフォーマットを変更することが好ましい。

【 0 0 4 8 】

本発明の第 2 の特徴において、前記工程 B で、前記第 1 の基地局が、指向性ビームで前記個別チャンネルを送信する場合に、該個別チャンネルの 1 スロットあたりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することが好ましい。

【 0 0 4 9 】

本発明の第 2 の特徴において、前記工程 B で、前記第 1 の基地局が、指向性ビ

ームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することが好ましい。

【0 0 5 0】

本発明の第 3 の特徴は、パイロットシンボルが挿入された個別チャネルを送信する個別チャネル送信部と、前記個別チャネルのフォーマットを生成する個別チャネル用フォーマット生成部とを具備する基地局であって、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の前記個別チャネルのフォーマットとを変更することを要旨とする。

【0 0 5 1】

本発明の第 3 の特徴において、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送信方法を移動局に通知する下りリンク送信方法通知部を具備が好ましい。

【0 0 5 2】

本発明の第 3 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、前記個別チャネルの伝送レートに応じて、該個別チャネルのフォーマットを変更することが好ましい。

【0 0 5 3】

本発明の第 3 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルの 1 スロット当たりに挿入する前記パイロットシンボルの数を増大することが好ましい。

【0 0 5 4】

本発明の第 3 の特徴において、前記個別チャネル用フォーマット生成部が、指向性ビームで前記個別チャネルを送信する場合に、該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することが好ましい。

【0 0 5 5】

本発明の第 3 の特徴において、移動局が複数の基地局との間でハンドオーバー通信を行っている場合で、かつ、該移動局に対して指向性ビームで前記個別チャネルを送信する該基地局の数が所定数以上になった場合に、前記個別チャネル用フ

フォーマット生成部が、指向性ビームで送信される該個別チャネルに挿入される前記パイロットシンボルの電力を増大することが好ましい。

【0 0 5 6】

本発明の第 4 の特徴は、パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うチャネル推定部と、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す下りリンク送信方法を基地局から受信する下りリンク送信方法受信部と、前記下りリンク送信方法に応じて、個別チャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネルに挿入された前記パイロットシンボルを用いて前記チャネル推定を行うかを切り替えるチャネル切り替え部とを具備することを要旨とする。

【0 0 5 7】

本発明の第 4 の特徴において、指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを示す受信機能を前記基地局に通知する受信機能通知部を具備することが好ましい。

【0 0 5 8】

【発明の実施の形態】

(本発明の実施形態に係る無線通信システムの構成)

本発明の実施形態に係る無線通信システムの構成について、図 1 乃至図 5 を参照しながら説明する。

【0 0 5 9】

本実施形態に係る無線通信システムは、図 1 又は図 2 に示すように、指向性ビーム送受信対応の基地局（第 1 の基地局）1 0 a と、指向性ビーム送受信非対応の基地局（第 2 の基地局）1 0 b と、指向性ビーム受信対応の移動局（第 1 の移動局）3 0 a と、指向性ビーム受信非対応の移動局（第 2 の移動局）3 0 b とを含むものである。

【0 0 6 0】

図 1 は、指向性ビーム送受信対応の基地局 1 0 a と、指向性ビーム送受信非対応の基地局 1 0 b とが混在している様子を示している。ここで、基地局 1 0 a は、セクタ 1 a 乃至 3 a からなるセル内の無線通信を管理しており、基地局 1 0 b

は、セクタ 1 b 乃至 3 b からなるセル内の無線通信を管理している。

【0 0 6 1】

図 1 において、移動局 3 0 a は、基地局 1 0 a と基地局 1 0 b との間でハンドオーバー通信を行っている。ここで、基地局 1 0 a は、下りリンクにおいて指向性ビーム 5 a を用いて移動局 3 0 a に無線信号（個別チャネル）を送信しており、基地局 1 0 b は、下りリンクにおいて無指向性ビーム 6 b を用いて移動局 3 0 a に無線信号（個別チャネル）を送信している。

【0 0 6 2】

図 2 は、指向性ビーム受信対応の移動局 3 0 a と、指向性ビーム受信非対応の移動局 3 0 b とが混在している様子を示している。

【0 0 6 3】

図 2 において、基地局 1 0 a は、下りリンクにおいて指向性ビーム 5 a を用いて移動局 3 0 a に無線信号（個別チャネル）を送信しており、下りリンクにおいて無指向性ビーム 5 b を用いて移動局 3 0 b に無線信号（個別チャネル）を送信している。また、基地局 1 0 b は、下りリンクにおいて無指向性ビーム 6 b を用いて移動局 3 0 a に無線信号（個別チャネル）を送信している。

【0 0 6 4】

図 3 に、指向性ビーム送受信対応の基地局（第 1 の基地局） 1 0 a の機能ブロックを示す。基地局 1 0 a は、本発明に関連する機能として、図 3 に示すように、受信機能通知受信部 1 1 と、パイロットチャネル制御部 1 2 と、下りリンク送信方法通知部 1 3 と、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 と、個別チャネル送信部 1 5 と、共通パイロットチャネル送信部 1 6 とを具備している。

【0 0 6 5】

受信機能通知受信部 1 1 は、パイロットチャネル制御部 1 2 に接続されており、移動局 3 0 a 又は移動局 3 0 b から送信された指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを示す受信機能通知を受信してパイロットチャネル制御部 1 2 に送信するものである。

【0 0 6 6】

パイロットチャネル制御部 1 2 は、受信機能通知受信部 1 1 と下りリンク送信方法通知部 1 3 と個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 と共通パイロットチャネル送信部 1 6 とに接続されており、下りリンク送信方法通知部 1 3 や個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 や共通パイロットチャネル送信部 1 6 を制御するものである。

【 0 0 6 7 】

具体的には、パイロットチャネル制御部 1 2 は、受信機能通知受信部 1 1 から受信した受信機能に応じて、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信するか又は無指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信するかを決定し、その決定結果を下りリンク送信方法通知部 1 3 及び個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 に通知する。

【 0 0 6 8 】

また、パイロットチャネル制御部 1 2 は、パイロットシンボルの挿入方法（挿入周期や挿入箇所等）について、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 及び共通パイロットチャネル送信部 1 6 に対して指示する。

【 0 0 6 9 】

下りリンク送信方法通知部 1 3 は、パイロットチャネル制御部 1 2 に接続されており、パイロットチャネル制御部 1 2 から送信された決定結果に応じて、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いるか又は無指向性ビーム送信を用いるかを示す「下りリンク送信方法」を移動局 3 0 に通知するものである。

【 0 0 7 0 】

個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、パイロットチャネル制御部 1 2 と個別チャネル送信部 1 5 とに接続されており、個別チャネルのフォーマットを生成するものである。

【 0 0 7 1 】

個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、パイロットチャネル制御部 1 2 から送信された決定結果が「指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する」旨を示すものである場合、個別チャネルのフォーマットを変更する。

【 0 0 7 2 】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合に、個別チャネルの伝送レートに応じて当該個別チャネルのフォーマットを変更してもよい。

【 0 0 7 3 】

具体的には、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「低速」として定義された伝送レートである場合に、低速レート用個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの数を増大することによって、当該低速レート用個別チャネルのフォーマットを変更する。

【 0 0 7 4 】

図 4 (a) に、かかる場合の低速レート用個別チャネルのフォーマットの一例を示し、図 4 (b) に、かかる場合の高速レート用個別チャネルのフォーマットの一例を示す。

【 0 0 7 5 】

例えば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、図 4 (a) に示すように、低速レート用個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの数を「 N_{L_P} 」から「 $N_{L_P} + N_{P_add}$ 」に増大する。

【 0 0 7 6 】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「高速」として定義された伝送レートである場合に、高速レート用個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの数を増大することによって、当該高速レート用個別チャネルのフォーマットを変更してもよい。

【 0 0 7 7 】

かかる場合、高速レート用個別チャネルにおいて増大させるパイロットシンボルの数は、低速レート用個別チャネルにおいて増大させるパイロットシンボルの数よりも少なく設定される。

【 0 0 7 8 】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用い

て個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「高速」として定義された伝送レートである場合に、高速レート用個別チャネルのフォーマットを変更しなくてもよい。高速レート用個別チャネルは、低速レート用個別チャネルと比較して、パイロットシンボルの総電力が大きいいため、かかる構成を用いることができる。

【 0 0 7 9 】

個別チャネル送信部 1 5 は、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 に接続されており、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 によってパイロットシンボルが挿入された個別チャネルを移動局 3 0 に送信するものである。

【 0 0 8 0 】

個別チャネル送信部 1 5 は、パイロットチャネル制御部 1 2 による決定結果に応じて、指向性ビーム送信を用いて個別チャネルを送信するか又は無指向性ビーム送信を用いて個別チャネルを送信する。

【 0 0 8 1 】

共通パイロットチャネル送信部 1 6 は、パイロットチャネル制御部 1 2 に接続されており、パイロットチャネル制御部 1 2 からの指示に応じて、共通パイロットチャネルにパイロットシンボルを挿入して、この共通パイロットチャネルを無指向性ビーム送信で移動局 3 0 に送信するものである。

【 0 0 8 2 】

移動局 3 0 は、図 5 に示すように、受信機能通知部 3 1 と、下りリンク送信方法通知受信部 3 2 と、個別チャネル受信部 3 3 と、共通パイロットチャネル受信部 3 4 と、チャネル切替部 3 5 と、チャネル推定部 3 6 と、再生部 3 7 とを具備している。

【 0 0 8 3 】

受信機能通知部 3 1 は、当該移動局 3 0 が指向性ビーム受信対応か又は指向性ビーム受信非対応かを示す受信機能を基地局 1 0 に通知するものである。当該移動局 3 0 が、機能的には指向性ビーム受信対応であるが、現在は、指向性ビームを受信することができない場合に、又は、機能的には指向性ビーム受信非対応である場合に、受信機能通知部 3 1 は、その旨を受信機能として送信することがで

きる。

【 0 0 8 4 】

下りリンク送信方法通知受信部 3 2 は、チャネル切替部 3 5 に接続されており、基地局 1 0 から送信された下りリンク送信方法通知を受信してチャネル切替部 3 5 に送信するものである。

【 0 0 8 5 】

個別チャネル受信部 3 3 は、チャネル切替部 3 5 に接続されており、基地局 1 0 から送信された個別チャネルを受信してチャネル切替部 3 5 に送信するものである。個別チャネル受信部 3 3 は、基地局 1 0 から無指向性ビームで送信された個別チャネル及び基地局 1 0 から指向性ビームで送信された個別チャネルを受信することができる。

【 0 0 8 6 】

共通パイロットチャネル受信部 3 4 は、チャネル切替部 3 5 に接続されており、基地局 1 0 から無指向性ビームで送信された共通パイロットチャネルを受信してチャネル切替部 3 5 に送信するものである。

【 0 0 8 7 】

チャネル切替部 3 5 は、下りリンク送信方法通知受信部 3 2 と個別チャネル受信部 3 3 と共通パイロットチャネル受信部 3 4 とに接続されており、下りリンク送信方法通知受信部から送信された「下りリンク送信方法」に応じて、個別チャネル受信部 3 3 から送信された個別チャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネル受信部 3 4 から送信された共通パイロットチャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うかを切り替えるものである。

【 0 0 8 8 】

具体的には、チャネル切替部 3 5 は、指向性ビームで個別チャネルを送信する旨を示す「下りリンク送信方法」を受信した場合、個別チャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うと決定し、この決定結果をチャネル推定部 3 6 に通知する。

【 0 0 8 9 】

一方、チャネル切替部 3 5 は、無指向性ビームで個別チャネルを送信する旨を示す「下りリンク送信方法」を受信した場合、共通パイロットチャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うと決定し、この決定結果をチャネル推定部 3 6 に通知する。

【 0 0 9 0 】

チャネル推定部 3 6 は、チャネル切替部 3 5 と再生部 3 7 とに接続されており、パイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うものである。具体的には、チャネル推定部 3 6 は、チャネル切替部 3 5 からの決定結果に基づいて、個別チャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うか、又は、共通パイロットチャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行う。

【 0 0 9 1 】

再生部 3 7 は、個別チャネル受信部 3 3 とチャネル推定部 3 6 とに接続されており、チャネル推定部 3 6 から送信されたチャネル推定値を用いて、個別チャネル受信部 3 3 によって受信された個別チャネルに含まれているデータシンボルから、送信データを復調して再生するものである。

【 0 0 9 2 】

(本実施形態に係る無線通信システムの動作)

本実施形態に係る無線通信システムの動作を、図 6 を参照にして説明する。

【 0 0 9 3 】

図 6 に示すように、ステップ 6 0 1 において、移動局 3 0 の受信機能通知部 3 1 が、当該移動局 3 0 が「指向性ビーム受信対応」か「指向性ビーム受信非対応」を示す「受信機能」を基地局 1 0 に通知する。図 7 に、ステップ 6 0 1 が行われている様子を示す。

【 0 0 9 4 】

ステップ 6 0 2 において、基地局 1 0 のパイロットチャネル制御部 1 2 が、受信機能通知受信部 1 1 を介して受信した「受信機能」が「指向性ビーム受信対応」であるか否かを判断する。

【 0 0 9 5 】

「受信機能」が「指向性ビーム受信対応」である場合、ステップ 6 0 3 において、基地局 1 0 の個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 が、個別チャネルのフォーマットを変更すると共に、ステップ 6 0 4 において、基地局 1 0 の下りリンク送信方法通知部 1 3 が、「指向性ビームで個別チャネルを送信する」ことを示す「下りリンク送信方法」を移動局 3 0 に対して通知する。図 8 に、ステップ 6 0 4 が行われている様子を示す。

【 0 0 9 6 】

ここで、例えば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、個別チャネルに挿入するパイロットシンボルの数を増大することによって、個別チャネルのフォーマットを変更する。

【 0 0 9 7 】

ステップ 6 0 5 において、基地局 1 0 の個別チャネル送信部 1 5 が、指向性ビームで個別チャネルを移動局 3 0 に対して送信する。図 9 に、ステップ 6 0 5 が行われている様子を示す。

【 0 0 9 8 】

ステップ 6 0 6 において、移動局 3 0 チャネル切替部 3 5 が、下りリンク送信方法通知受信部 3 2 によって受信された「下りリンク送信方法」に基づいて「個別チャネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行うことを決定し、チャネル推定部 3 6 が、この決定結果に応じて、個別チャネル受信部 3 3 により受信された個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いてチャネル推定を行う。

【 0 0 9 9 】

一方、「受信機能」が「指向性ビーム受信対応」でない場合、ステップ 6 0 7 において、基地局 1 0 の下りリンク送信方法通知部 1 3 が、「無指向性ビームで個別チャネルを送信する」ことを示す「下りリンク送信方法」を移動局 3 0 に対して通知する。

【 0 1 0 0 】

ステップ 6 0 8 において、基地局 1 0 の個別チャネル送信部 1 5 が、無指向性ビームで個別チャネルを移動局 3 0 に対して送信し、基地局 1 0 の共通パイロッ

トチャンネル送信部 1 6 が、無指向性ビームで共通パイロットチャンネルを移動局 3 0 に対して送信する。

【0 1 0 1】

ステップ 6 0 9 において、移動局 3 0 チャンネル切替部 3 5 が、下りリンク送信方法通知受信部 3 2 によって受信された「下りリンク送信方法」に基づいて「共通パイロットチャンネルに挿入されたパイロットシンボルを用いてチャンネル推定を行うことを決定し、チャンネル推定部 3 6 が、この決定結果に応じて、共通パイロットチャンネル受信部 3 4 により受信された共通パイロットチャンネルに挿入されているパイロットシンボルを用いてチャンネル推定を行う。

【0 1 0 2】

ステップ 6 1 0 において、再生部 3 7 が、チャンネル推定部 3 6 から送信されたチャンネル推定値を用いて、個別チャンネルに含まれるデータシンボルから送信データを再生する。

【0 1 0 3】

(本実施形態に係る無線通信システムの作用・効果)

本実施形態に係る無線通信システムによれば、個別チャンネル用フォーマット生成部 1 4 が、指向性ビームで送信する場合の個別チャンネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の個別チャンネルのフォーマットとを変更するため、基地局 1 0 が指向性ビーム送受信を適用する場合における個別チャンネルを用いたチャンネル推定の精度を向上することができる。

【0 1 0 4】

また、本実施形態に係る無線通信システムによれば、下りリンク送信方法通知部 1 3 が、下りリンク送信方法を通知するため、指向性ビーム受信対応の移動局 3 0 が、下りリンクにおいて指向性ビーム送信が用いられるか又は無指向性ビーム送信が用いられるかを事前に把握することができる。

【0 1 0 5】

また、本実施形態に係る無線通信システムによれば、受信機能通知部 3 1 が、各移動局 3 0 の受信機能を基地局 1 0 に通知するため、基地局 1 0 は、各移動局 3 0 に対して、指向性ビーム送信を行うべきか又は無指向性ビーム送信を行うべ

きかを判断することができる。

【0 1 0 6】

また、本実施形態に係る無線通信システムによれば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 が、個別チャネルの伝送レートに応じて個別チャネルのフォーマットを変更するため、低速レート用個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【0 1 0 7】

また、本実施形態に係る無線通信システムによれば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 が、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの数を増大するため、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルと比較して電力が小さい個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【0 1 0 8】

(変更例 1)

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 によって変更される個別チャネルのフォーマットを、図 1 0 のように構成してもよい。

【0 1 0 9】

すなわち、本変更例に係る基地局 1 0 の個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「低速」として定義された伝送レートである場合に、低速レート用個別チャネルに挿入するパイロットシンボルの電力を増大することによって、当該低速レート用個別チャネルのフォーマットを変更する。

【0 1 1 0】

図 1 0 (a) に、かかる場合の低速レート用個別チャネルのフォーマットの一例を示し、図 1 0 (b) に、かかる場合の高速レート用個別チャネルのフォーマットの一例を示す。

【0 1 1 1】

例えば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、図 1 0 (a) に示すように、低速レート用個別チャネルに挿入するパイロットシンボルの電力を、データシンボルの電力に対して M 倍のパワーオフセットをかける。

【0 1 1 2】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「高速」として定義された伝送レートである場合に、高速レート用個別チャネルに挿入するパイロットシンボルの電力を増大することによって、当該高速レート用個別チャネルのフォーマットを変更してもよい。

【0 1 1 3】

かかる場合、高速レート用個別チャネルにおいて増大させるパイロットシンボルの電力は、低速レート用個別チャネルにおいて増大させるパイロットシンボルの電力よりも小さく設定される。

【0 1 1 4】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビーム送受信を用いて個別チャネルを送信する場合で、かつ、個別チャネルの伝送レートが「高速」として定義された伝送レートである場合に、高速レート用個別チャネルのフォーマットを変更しなくてもよい。高速レート用個別チャネルは、低速レート用個別チャネルと比較して、パイロットシンボルの総電力が大きいため、かかる構成を用いることができる。

【0 1 1 5】

本変更例に係る無線通信システムによれば、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 が、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入するパイロットシンボルの電力を増大するため、共通パイロットチャネルに挿入されているパイロットシンボルと比較して電力が小さい個別チャネルに挿入されているパイロットシンボルを用いたチャネル推定の精度を向上することができる。

【0 1 1 6】

(変更例 2)

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 の動作を以下のように変更してもよい。

【0 1 1 7】

本変更例に係る個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、移動局 3 0 が複数の基地局 1 0 との間でハンドオーバー通信を行っている場合で、かつ、移動局 3 0 に対して指向性ビームで個別チャネルを送信する基地局 1 0 の数が所定数以上になった場合に、指向性ビームで送信される個別チャネルに挿入されるパイロットシンボルの電力を増大するように構成される。

【0 1 1 8】

ここで、移動局 3 0 が、3 個の基地局 1 0 # 1 乃至 1 0 # 3 との間でハンドオーバー通信を行っている場合で、基地局 1 0 # 2 及び基地局 1 0 # 3 が、指向性ビームを用いて個別チャネルを移動局 3 0 に送信している場合を想定する。

【0 1 1 9】

かかる場合、上述の所定数が「1」又は「2」と設定されていると、移動局 3 0 に対して指向性ビームで個別チャネルを送信する基地局 1 0 の数が所定数以上であるため、基地局 1 0 # 2 及び基地局 1 0 # 3 の個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、個別チャネルのフォーマットを変更する。

【0 1 2 0】

例えば、基地局 1 0 # 2 及び基地局 1 0 # 3 の個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、図 1 1 に示すように、個別チャネルに挿入されるパイロットシンボルの電力を、データシンボルの電力に対して M 倍のパワーオフセットをかけることにより増大する。

【0 1 2 1】

また、かかる場合、基地局 1 0 # 2 及び基地局 1 0 # 3 の個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、個別チャネルの 1 スロットあたりに挿入されるパイロットシンボルの数を増大してもよい。

【0 1 2 2】

また、個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、移動局 3 0 に対して指向性ビームで個別チャネルを送信する基地局 1 0 の数が所定数以上となる直前に、個

別チャネルのフォーマットを変更してもよいし、移動局 3 0 に対して指向性ビームで個別チャネルを送信する基地局 1 0 の数が所定数以上となった後に、個別チャネルのフォーマットを変更してもよい。

【 0 1 2 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基地局において、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に、当該個別チャネルのフォーマットを変更することによって、移動局におけるチャネル推定の精度を向上して、下りリンク容量を増大させることを可能とする無線通信システム、無線通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムの全体構成図である。

【図 2】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムの全体構成図である。

【図 3】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムの第 1 の基地局の機能ブロック図である。

【図 4】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムで用いられる個別チャネルのフォーマットの一例を示す図である。

【図 5】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムの第 1 の移動局の機能ブロック図である。

【図 6】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムにおいて、移動局が受信機能を基

地局に通知する様子を示す図である。

【図 8】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムにおいて、基地局が下りリンク送信方法を移動局に通知する様子を示す図である。

【図 9】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムにおいて、基地局が指向性ビームで個別チャネルを移動局に送信する様子を示す図である。

【図 1 0】

本発明の一変更例に係る無線通信システムで用いられる個別チャネルのフォーマットの一例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の一変更例に係る無線通信システムで用いられる個別チャネルのフォーマットの一例を示す図である。

【図 1 2】

従来技術に係る C A A A D 受信方式が適用されている基地局の機能を説明する図である。

【図 1 3】

従来技術に係る無線通信システムで用いられる個別チャネル及び共通パイロットチャネルのフォーマットの一例を示す図である。

【図 1 4】

従来技術に係る無線通信システムで用いられる個別チャネルのフォーマットの一例を示す図である。

【図 1 5】

従来技術に係る無線通信システムにおいて、基地局が、下りリンクにおいて指向性ビーム送信を用いている様子を示す図である。

【符号の説明】

1 a、1 b、2 a、2 b、3 a、3 b…セクタ

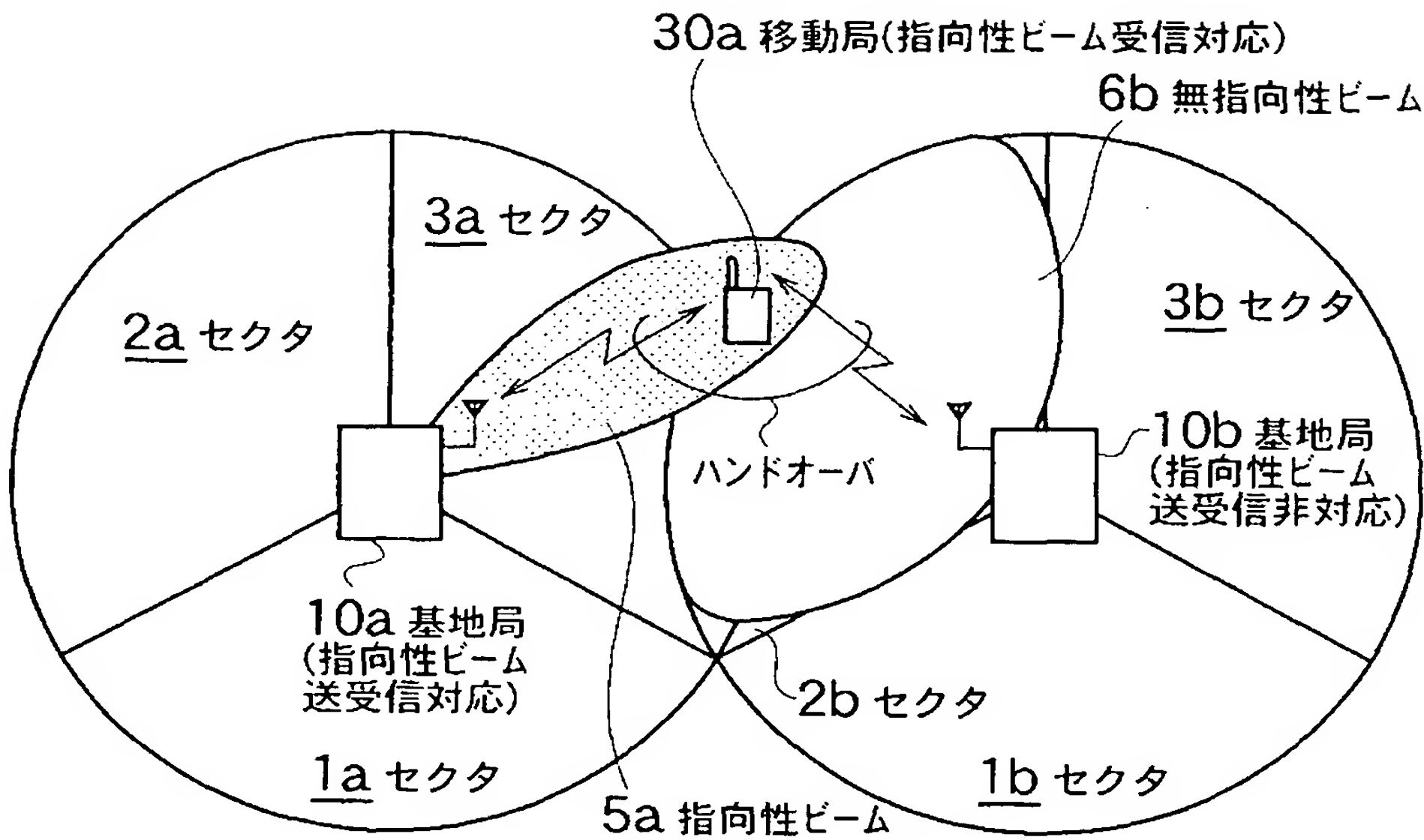
5 a…指向性ビーム

6 a、6 b…無指向性ビーム

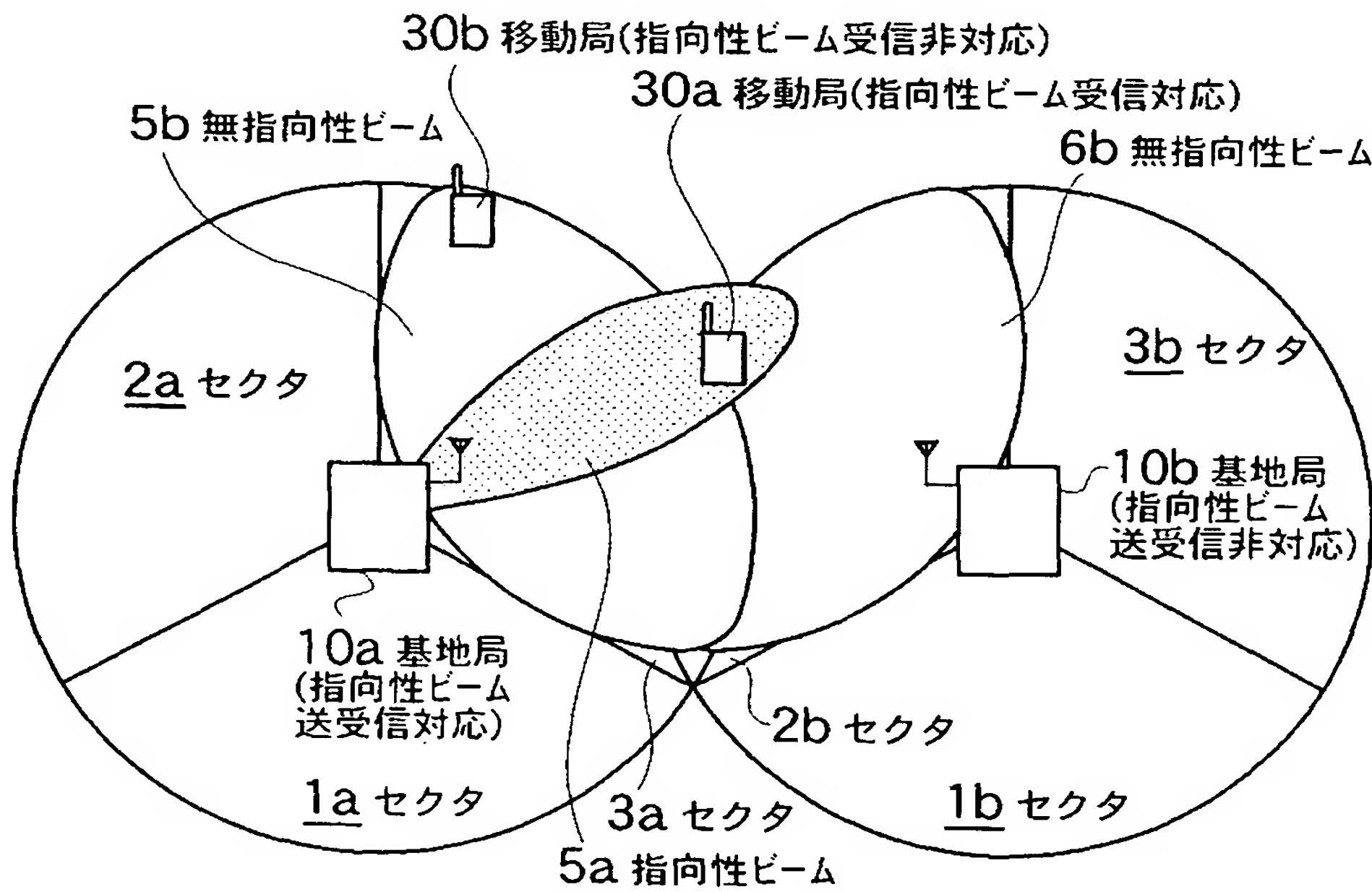
- 1 0 …移動局
- 1 1 …受信機能通知受信部
- 1 2 …パイロットチャネル制御部
- 1 3 …下りリンク送信方法通知部
- 1 4 …個別チャネル用フォーマット生成部
- 1 5 …個別チャネル送信部
- 1 6 …共通パイロットチャネル送信部
- 3 0 …基地局
- 3 1 …受信機能通知部
- 3 2 …下りリンク送信方法通知受信部
- 3 3 …個別チャネル受信部
- 3 4 …共通パイロットチャネル受信部
- 3 5 …チャネル切替部
- 3 6 …チャネル推定部
- 3 7 …再生部

【書類名】 図面

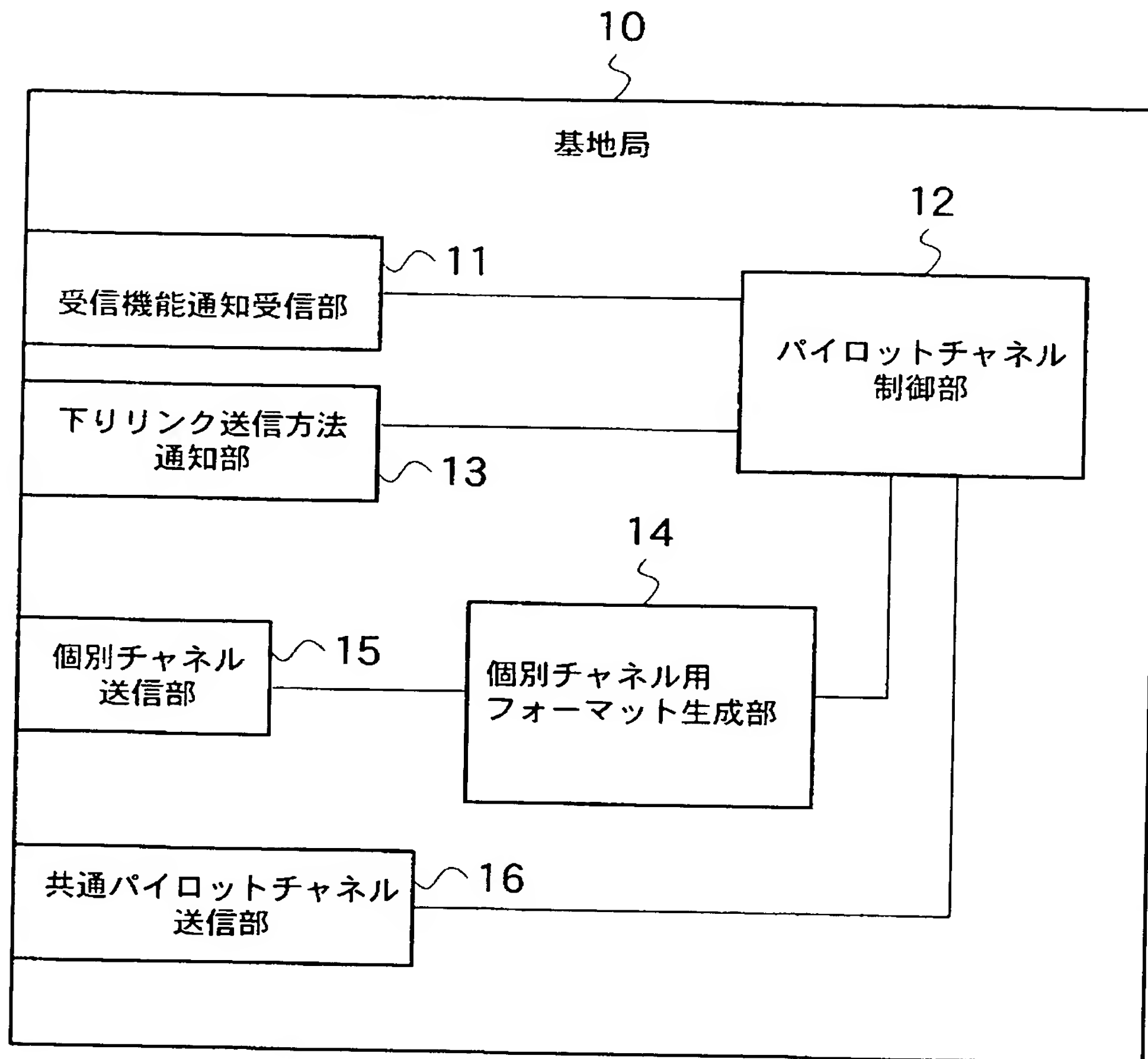
【図 1】



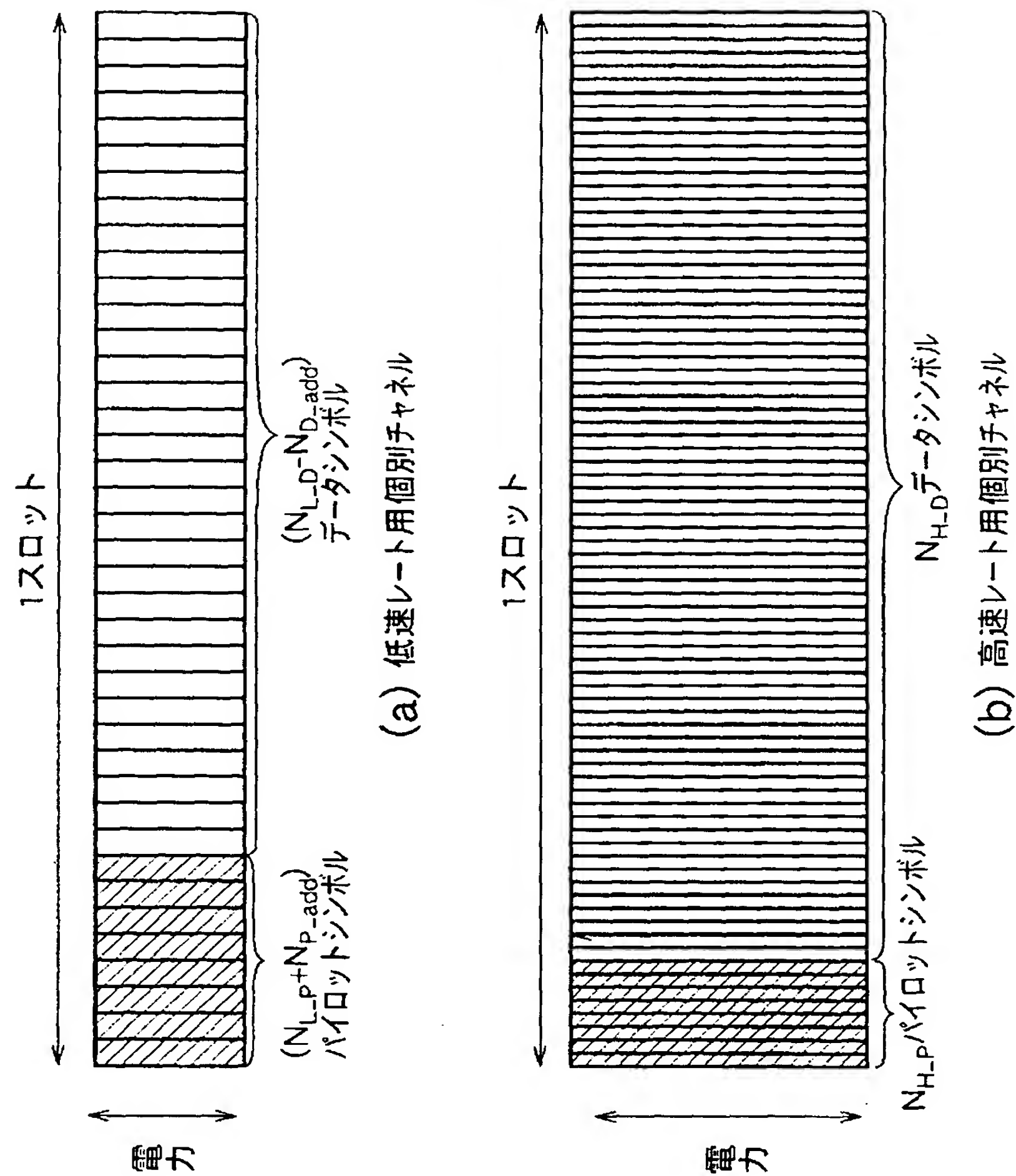
【図 2】



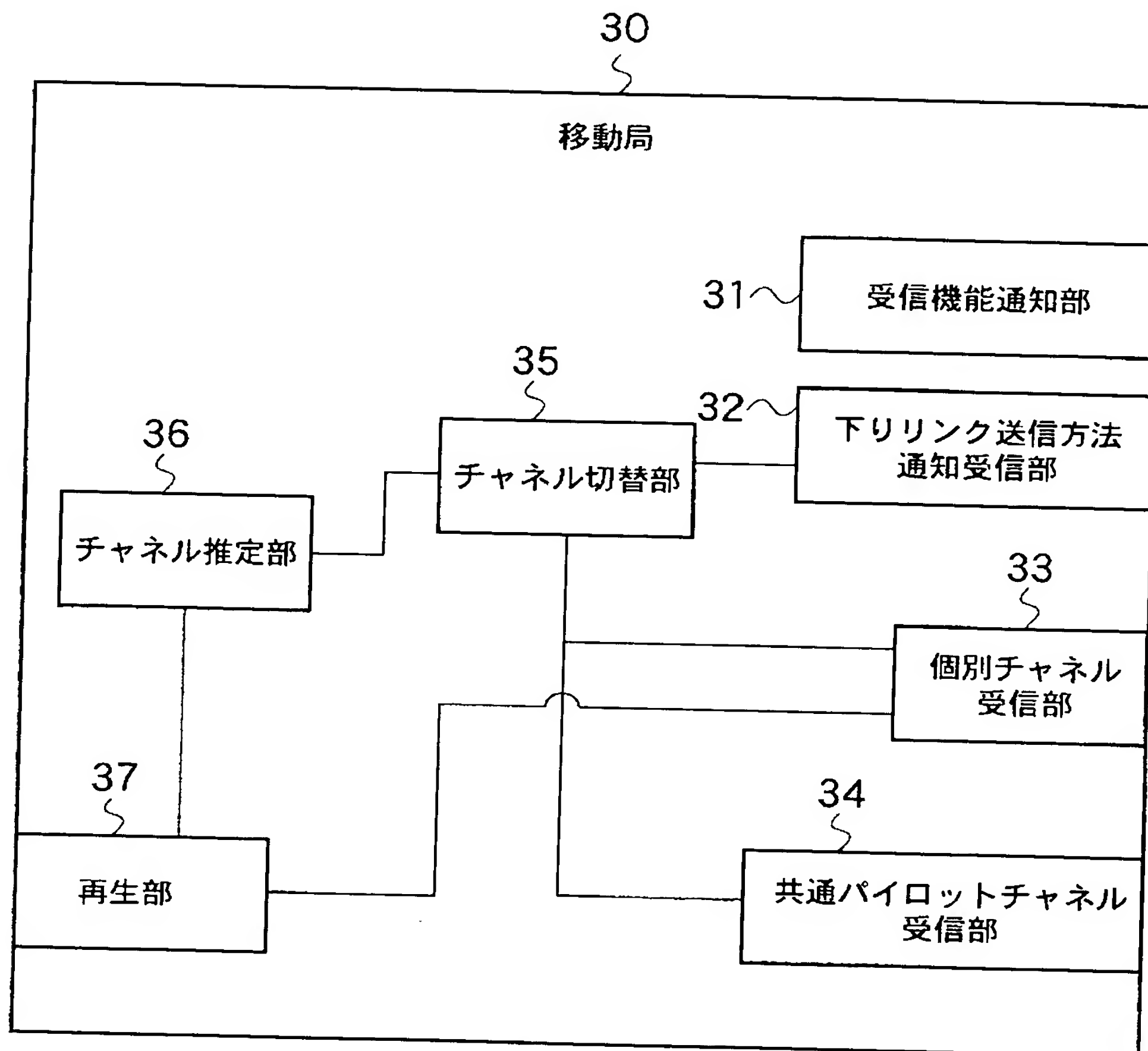
【図 3】



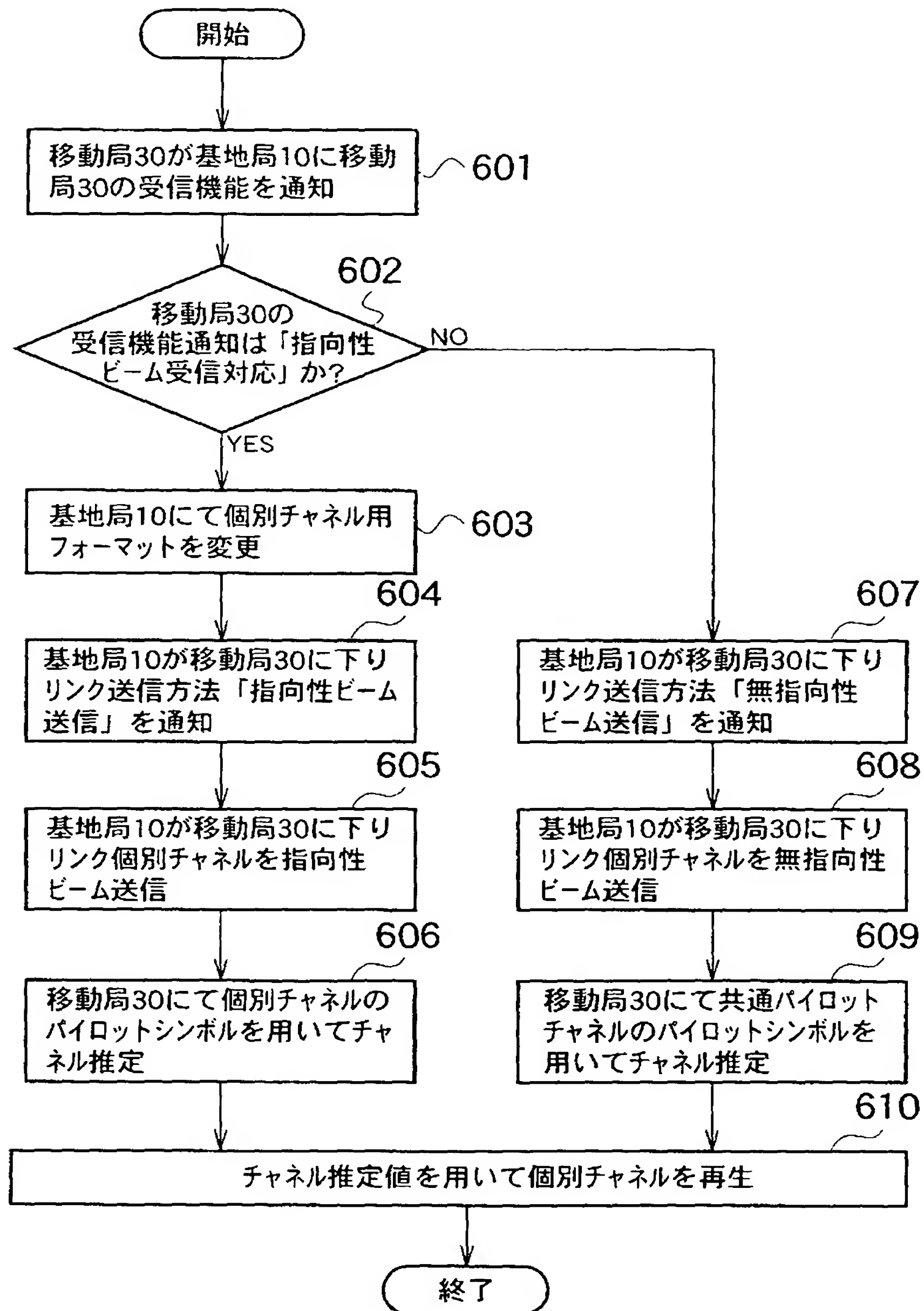
【図 4】



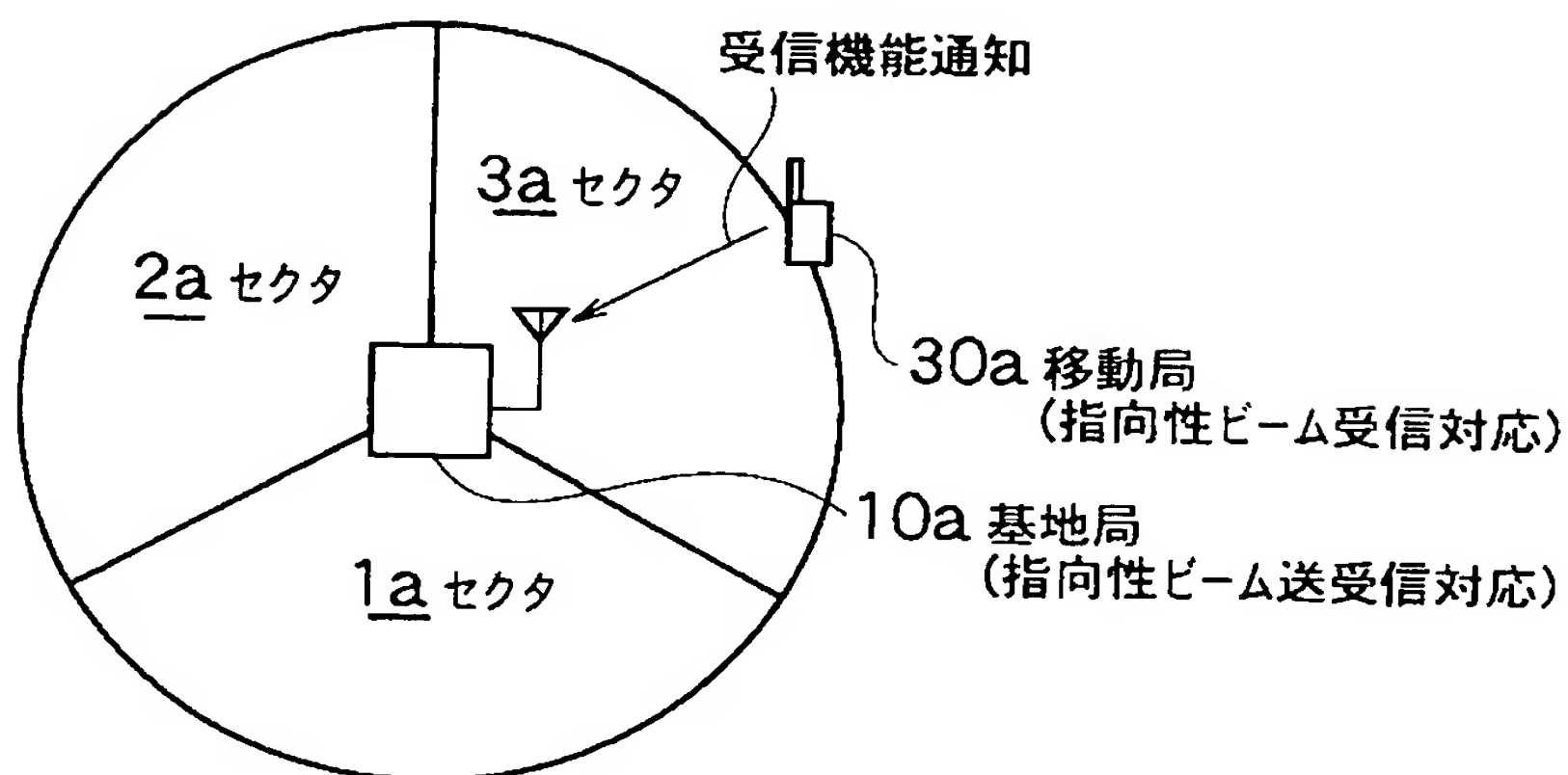
【図 5】



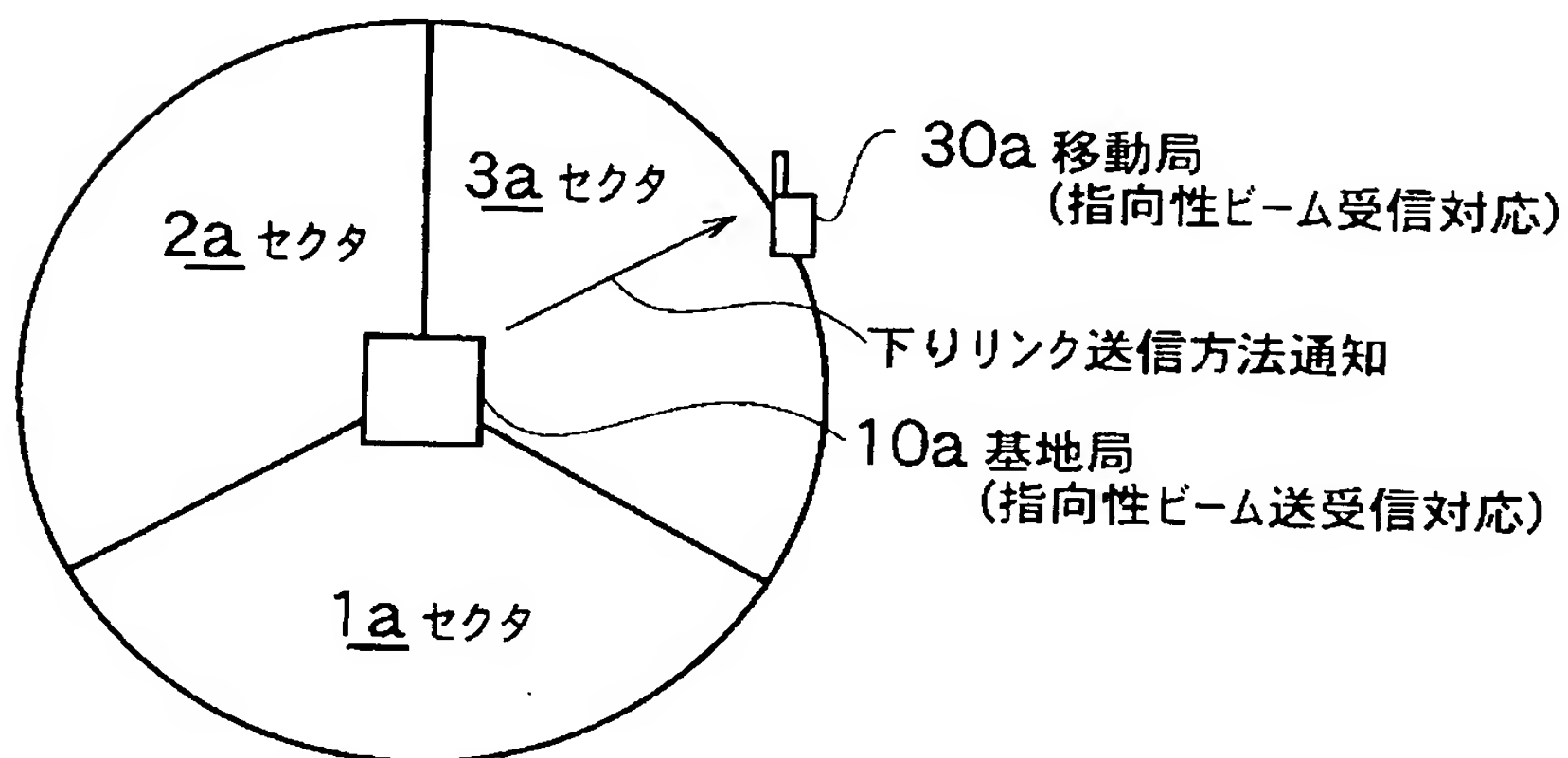
【図 6】



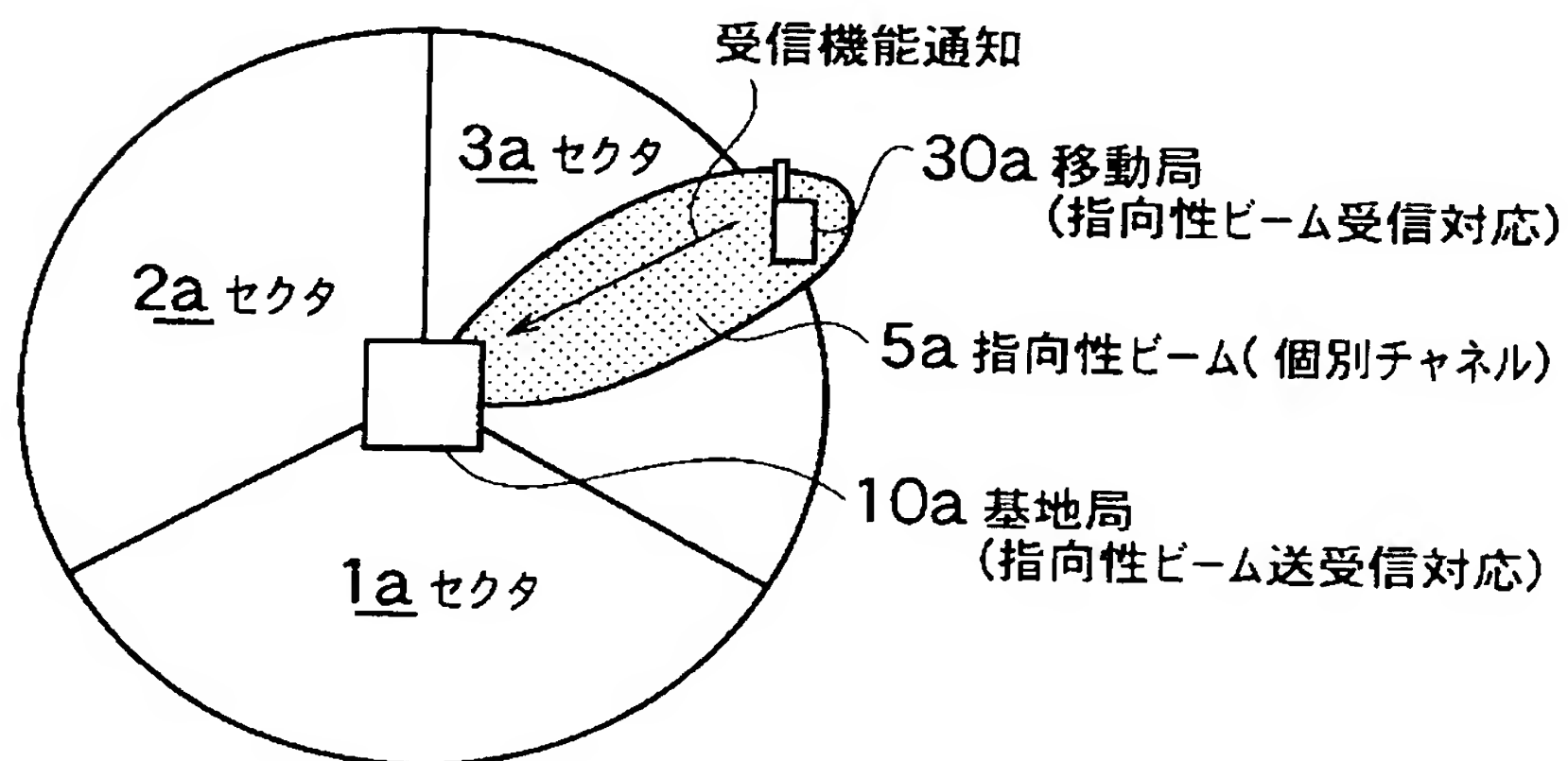
【図 7】



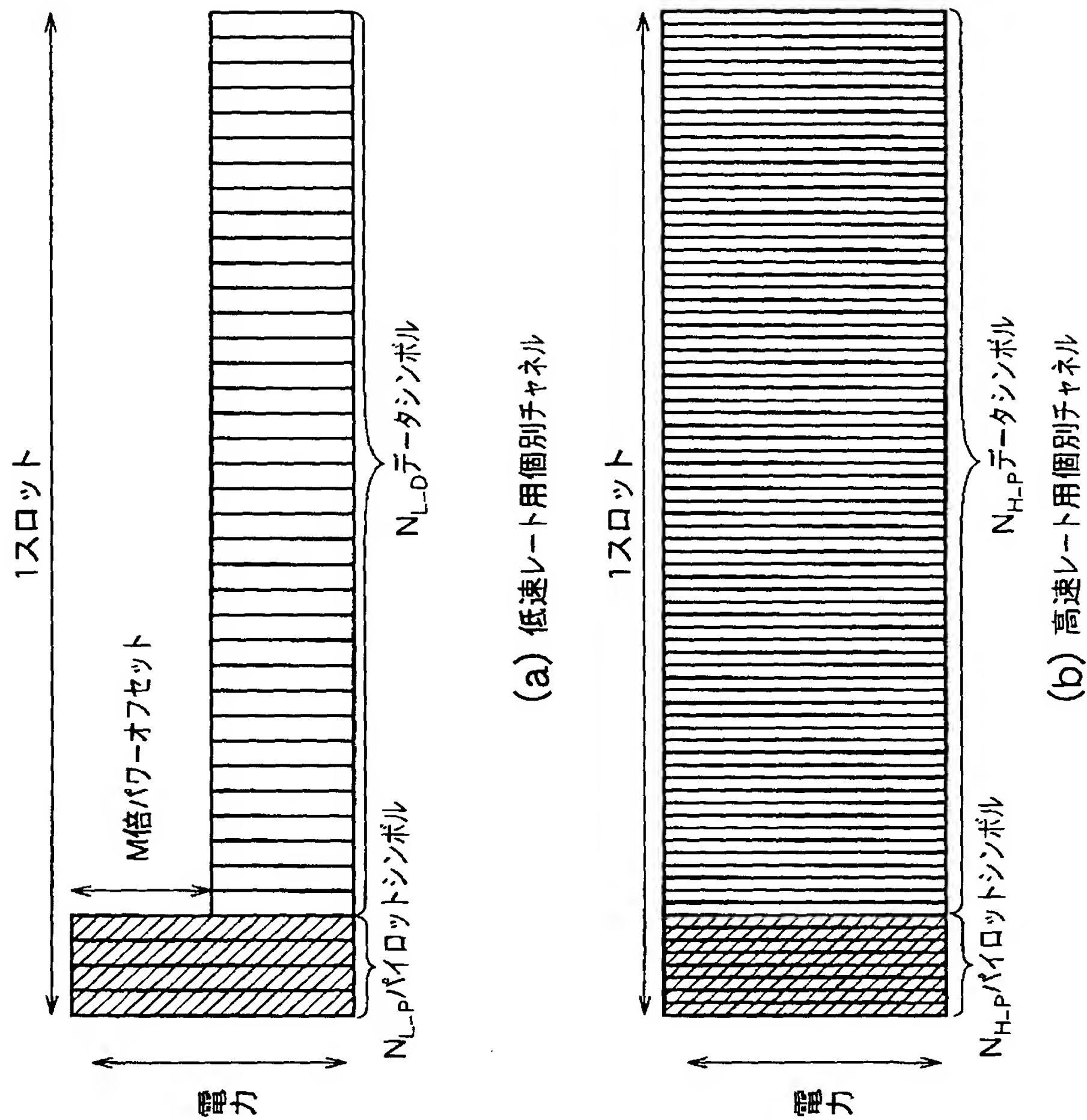
【図 8】



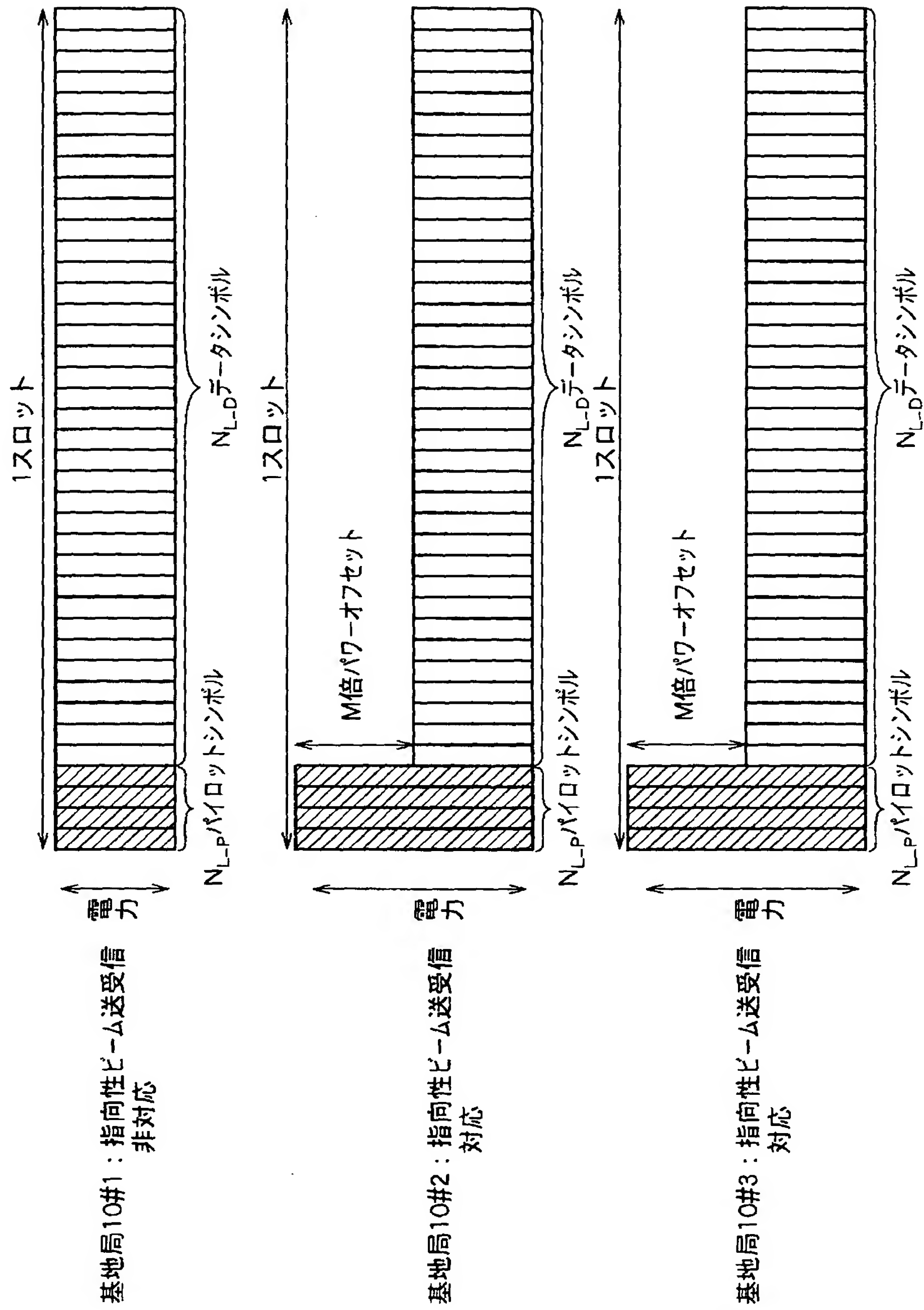
【図 9】



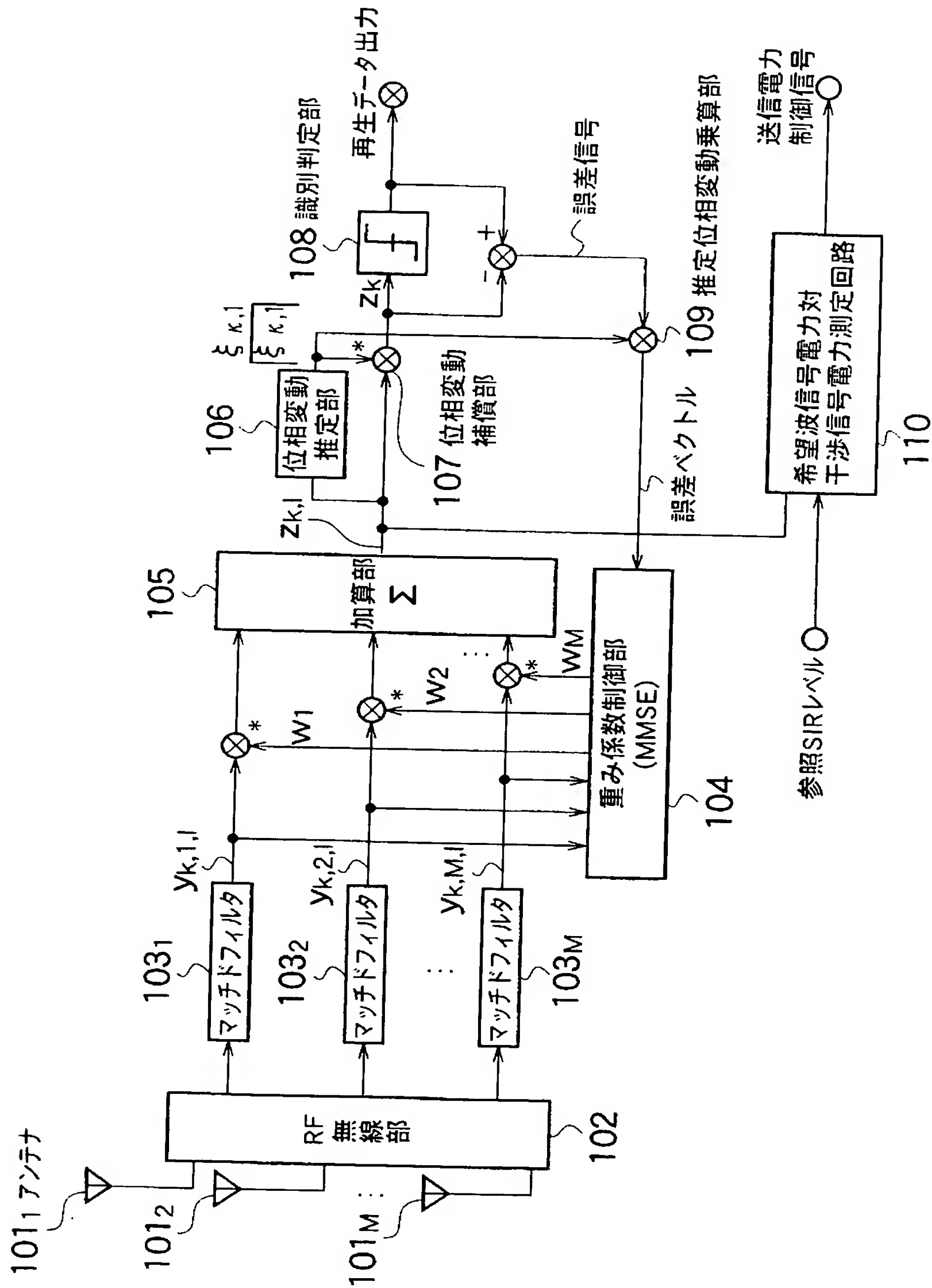
【図 1 0】



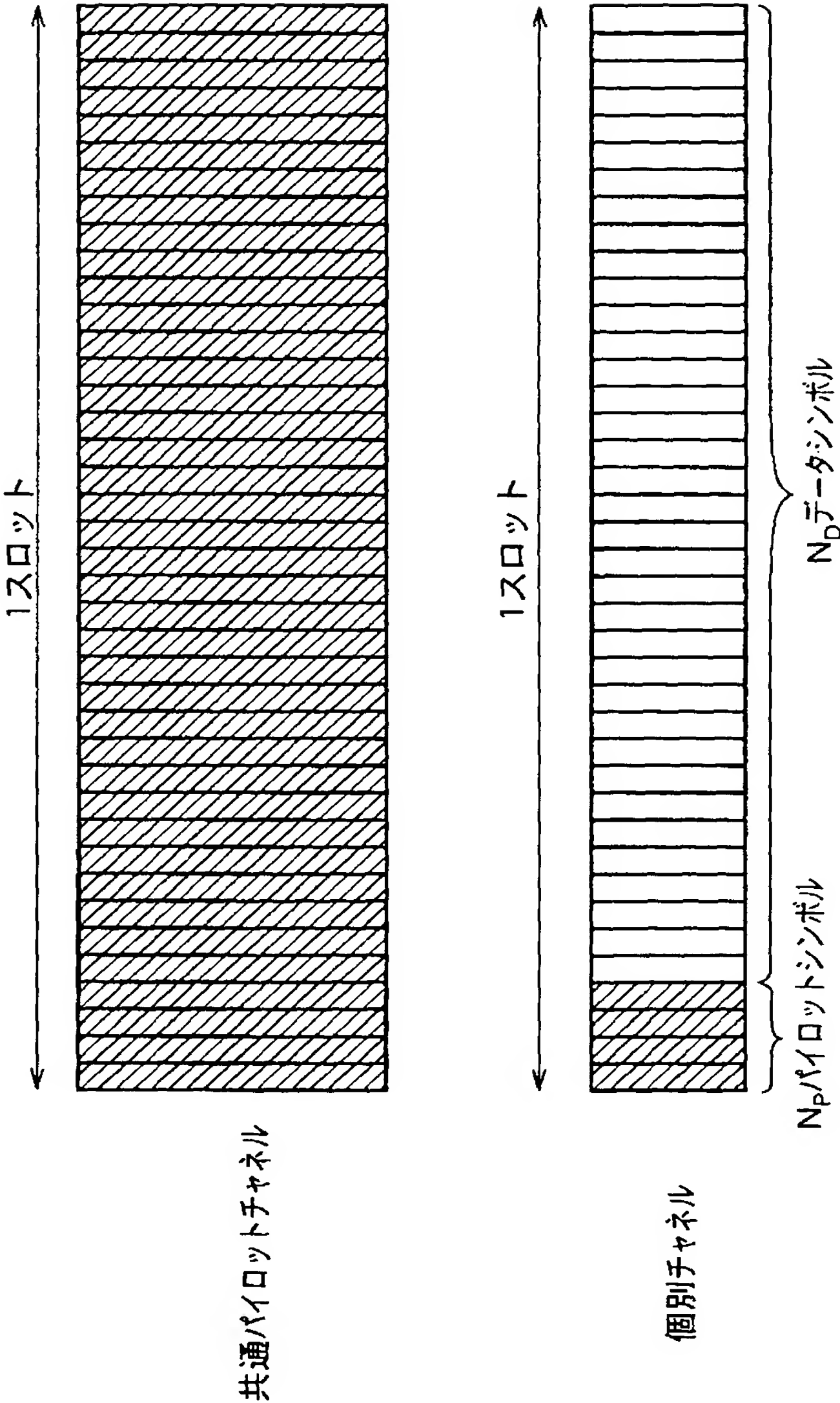
【図 11】



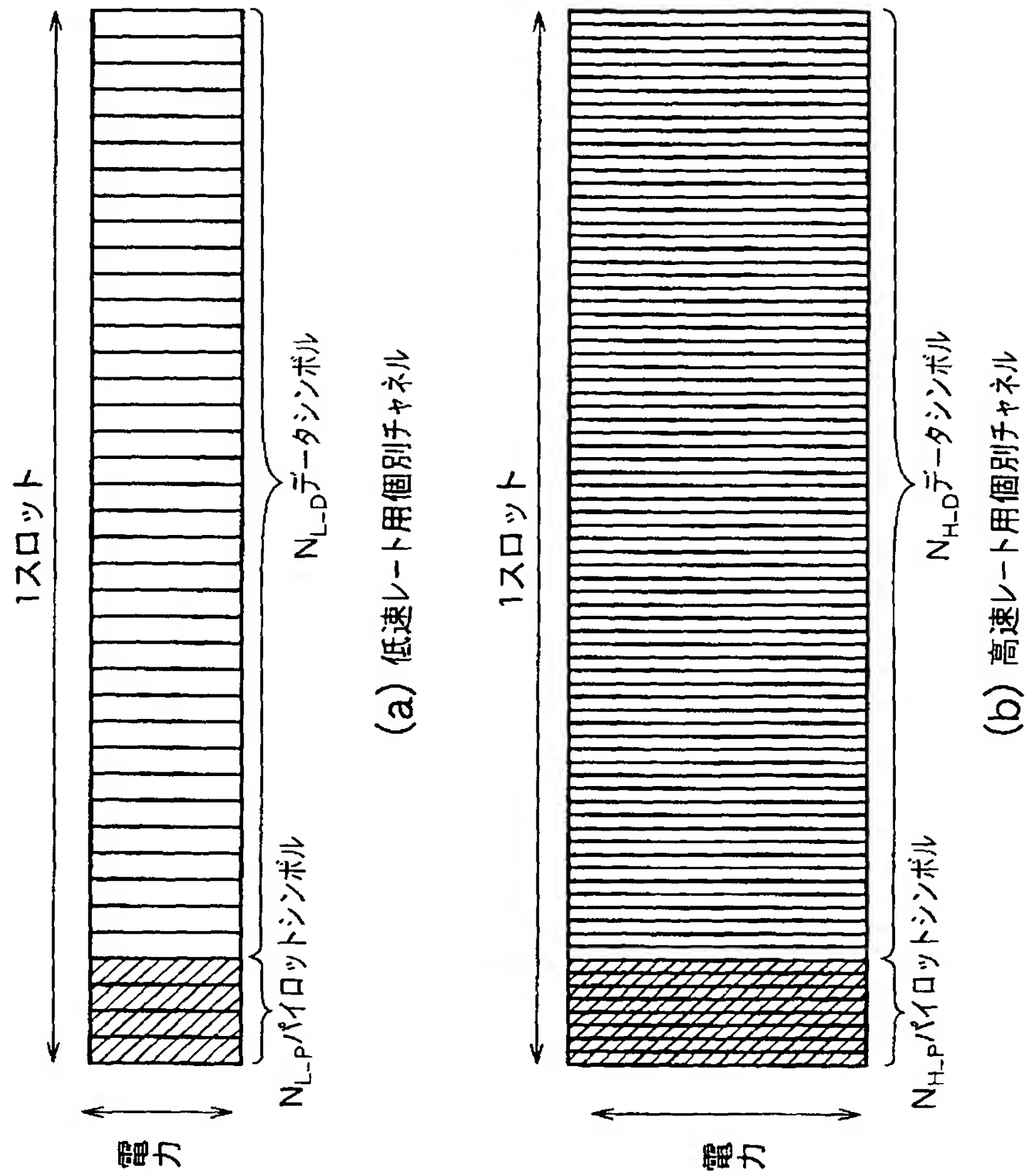
【図 12】



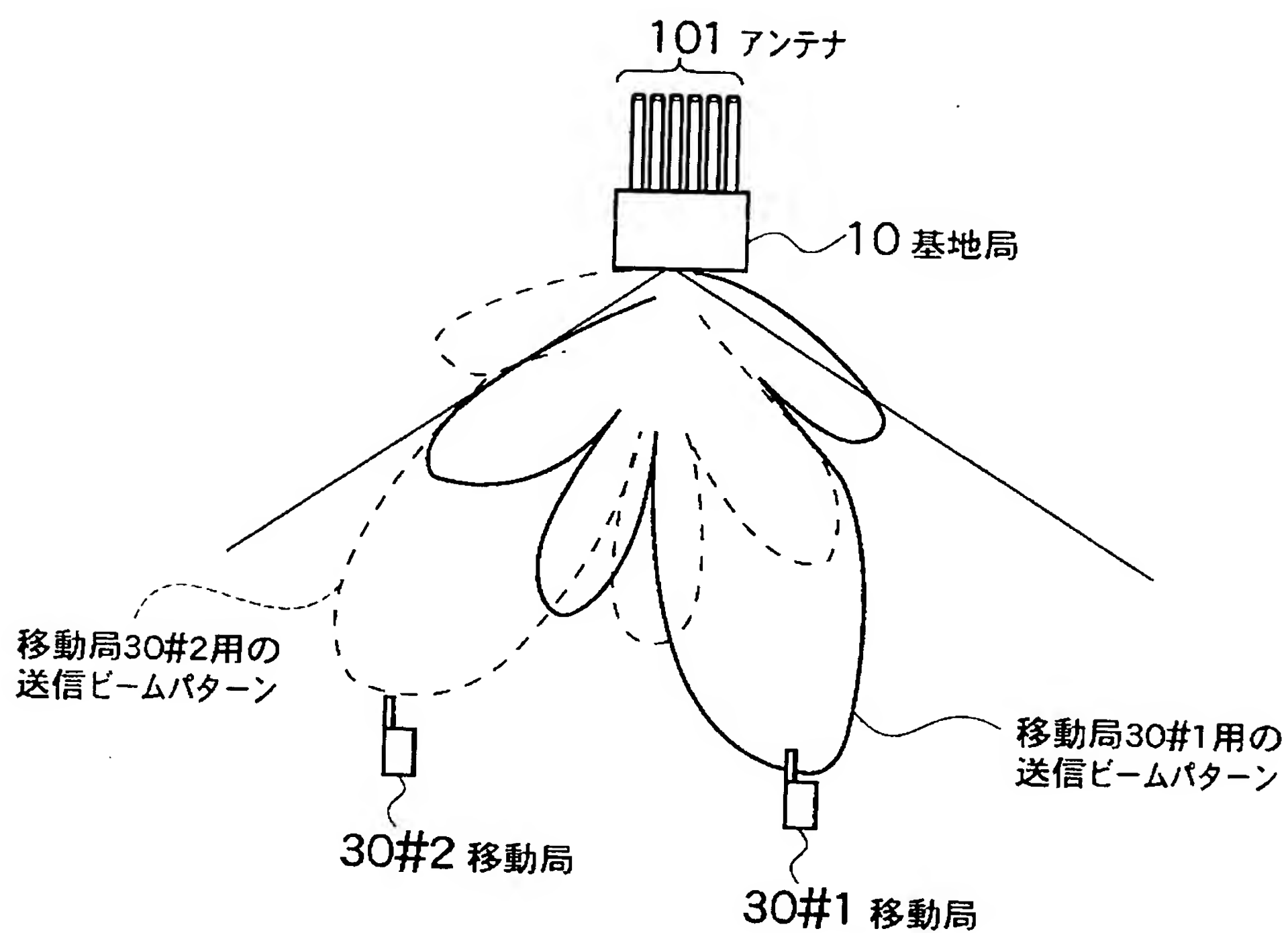
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基地局が、指向性ビームで個別チャネルを送信する場合に、チャネル推定の精度を向上して、下りリンク容量を増大させる。

【解決手段】 本発明に係る基地局 1 0 は、パイロットシンボルが挿入された個別チャネルを送信する個別チャネル送信部 1 5 と、個別チャネルのフォーマットを生成する個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 とを具備する。個別チャネル用フォーマット生成部 1 4 は、指向性ビームで送信する場合の個別チャネルのフォーマットと、無指向性ビームで送信する場合の個別チャネルのフォーマットとを変更する。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 2 - 2 4 4 3 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日 1 9 9 2 年 8 月 2 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区虎ノ門二丁目 1 0 番 1 号
氏 名 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 1 9 日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ